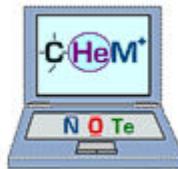


U 3.8

zdrojový kód Maple / J. Lindner / podpořeno projektem OPPA CZ.2.17/3.1.00/33248



**Evropský sociální fond
Praha & EU: Investujeme do vaší budoucnosti**

Zadání úlohy

U3.8 Benzín protéká přímou šikmo umístěnou ocelovou trubkou jejíž stěny mají drsnost 0,5 mm. Výše položený konec trubky je umístěn ve výšce 83 m a přetlak benzínu v tomto místě vůči tlaku na niže umístěném konci trubky je 2 500 Pa. Dolní konec trubky je umístěn ve výšce 65 m a benzín z něho volně vytéká do nádrže, ve které je atmosférický tlak. Délka trubky je 965 m. Určete objemový průtok benzínu trubkou, jestliže průměr trubky je 0,14 m. Hustota benzínu je 790 kg m^{-3} , dynamická viskozita má při podmírkách toku hodnotu $2,92 \cdot 10^{-4} \text{ Pas}$.

> **restart; Digits:=5:**

Vstupní data ze zadání: sikma trubka, rez 1 trubka na vstupu do potrubí, rez 2 trubka volny konec

```
> d:=0.14:                      # prumer potrubí [m]
   z1:=83:                         # vyska horni konec [m]
   z2:=65:                         # vyska dolni konec [m]
   p_atm:=p_atm:                  # atmosfericky tlak [Pa]
   delta_p1:=2500:                 # pretlak na hor. konci [Pa]
   p2:=p_atm:                      # tlak na dol. konci [Pa]
   L:=965:                          # celk. delka trubky [m]
```

Vlastnosti tekutiny, potrubí, ostatní:

```
> g:=9.81:                      # tihove zrychleni [m/s^2]
   eps:=5e-4:                      # drsnost potrubí [m]
   ro:=790:                         # hustota tekutiny [kg/m^3]
   eta:=2.92e-4:                   # dynamicka viskozita tekutiny [Pa*s]
```

Dopocty:

```
> p1:=p_atm+delta_p1;          # [Pa]
   p1 := p_atm + 2500
```

Objemový průtok kapaliny

```
> v1:=v; v2:=v;
   Rey:=d*v*ro/eta:              # Reynoldsovo kriterium
   lambda:=0.25/(log10((6.81/Rey)^0.9+eps/d/3.7))^2:
   br:=p1/ro+z1*g+v1^2/2=p2/ro+z2*g+v2^2/2+lambda*L/d*v^2/2:
   res:=fsolve({br},{v=0..6}); assign(res); # vyjde v [m/s]
   res := {v = 1.3691 }
```

> Rey; # turbul. proudení => predpoklad OK

518570.

```
> Vtok:=evalf(v*Pi*d^2/4);    # [m^3 / s]
   Vtok := 0.021075
```

Alternativne: iteracni vypocet...